

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭53—119724

⑪Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号 ⑬公開 昭和53年(1978)10月19日  
B 22 C 1/18 11 A 212 6919—39  
B 22 C 1/02 11 A 21 6919—39 発明の数 4  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭水溶性鑄型およびその製造法

⑮特 願 昭52—34520  
⑯出 願 昭52(1977)3月30日  
⑰発 明 者 小池敬一  
土浦市神立町502番地 株式会

社日立製作所機械研究所内  
⑱出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目5  
番1号  
⑲代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1. 発明の名称 水溶性鑄型およびその製造法

2. 特許請求の範囲

1. 耐火物粒子を主体とし、硫酸マグネシウムを粘結材としたことを特徴とする水溶性鑄型。
2. 特許請求の範囲第1項において耐火物粒子が珪砂である水溶性鑄型。
3. 耐火物粒子と硫酸マグネシウム(多水和物)および水の混合物を成型し、強制乾燥することを中心とする水溶性鑄型の製造法。
4. 耐火物粒子と硫酸マグネシウム水和物との混合物あるいは耐火物粒子を硫酸マグネシウム水和物で被覆した材料を加熱した型に投射して成型することを特徴とする水溶性鑄型の製造法。
5. 硫酸マグネシウム無水物または1水和物を水と共に耐火物粒子に加え、硫酸マグネシウムの水和反応を利用して自硬化させることを特徴とする水溶性鑄型の製造法。

3. 発明の詳細な説明

この発明はアルミニウム合金、銅合金、鑄鉄などの鑄造に使用される水溶性鑄型およびその製造法に関するものである。インペラ、パルプ類、各種の管類などを鑄造する場合の中子として使用できる。またプラスチック類の中空部形成用中子、耐熱性があり、除去が容易な充填材としても使用できる。

従来アルミニウム合金、銅合金、鑄鉄などの水溶性鑄型としては珪砂を無機あるいは有機の粘結剤によつて結合した鑄型が用いられている。このなかで珪砂を珪酸ナトリウムのごとき無機粘結剤で結合したものは珪砂と珪酸ナトリウムが反応するため鑄造後の鑄型の崩壊性が強く、中子部分の鑄型の除去に多くの時間を要していた。また有機粘結剤を使用した鑄型は鑄造時にガスの発生があつて吹かれなどの鑄物欠陥の原因となり易く、また耐熱性が不足のため熔融金属で包まれる断面積の小さい中子部分に使用することはできず、また高温強度が小であるため砂入りなどの欠陥の原因

となるが多かつた。

これを改良するため塩類を主体とした水溶性鋳型も提案されているがこれらの鋳型は塩類が主体であり、これらの塩類が珪砂に比して高価であるため、鋳型価格が高いと云う欠点があつた。

この発明の目的は成型が容易で耐熱性があり、鋳造後注水することにより容易に崩壊して除去され、しかも安価で回収再利用も容易な水溶性鋳型を提供しようとするものである。

この水溶性鋳型は珪砂などの耐火物粒子を硫酸マグネシウムを粘結剤として結合したものである。もちろん耐火物粒子として珪砂以外の材料例えばアルミナ、ジルコン、マグネシアなどを使用しても差支えない。

この鋳型は珪砂などの耐火物粒子に硫酸マグネシウムと水とを加えて成型し乾燥することによつて製作される。あるいは珪砂などの耐火物粒子と硫酸マグネシウム7水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )、 $\text{MgSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ などとの混合物を型内で急速に加熱し、硫酸マグネシウム水和物が自己の結晶水

に溶ける反応を利用して珪砂などの耐火物粒子を結合してもよい。この場合予め耐火物粒子の表面を硫酸マグネシウム水和物によつて被覆したものを使用すれば、さらに強度の均一な鋳型を得ることができる。

また硫酸マグネシウム無水物( $\text{MgSO}_4$ )または1水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )を用い、これを水とともに耐火物粒子に加え、硫酸マグネシウム多水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ など)の形で晶出させ、この水和反応により鋳型材混合物を自硬硬化させることができる。

この発明で耐火物粒子の粘結剤として硫酸マグネシウムを用いた理由は、耐火物粒子として珪砂を用いた場合に高温においても珪砂-硫酸マグネシウム間の化学反応は殆ど生ぜず、鋳造によつて鋳型が高温に加熱された後においても水溶性が良好であるためである。すなわち、珪砂の粘結剤として、Na、Kなどを含有するアルカリ金属塩(硫酸塩、炭酸塩、硝酸塩など)を使用すれば高温において珪砂( $\text{SiO}_2$ )と粘結剤が反応し、

$\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2/\text{K}_2\text{O}$ の比率の大きい硫酸塩を生成し、水に不溶性となる。しかし $\text{MgSO}_4$ を使用すれば、 $\text{SiO}_2$ と $\text{MgSO}_4$ 間の反応は高温に加熱された後においても殆ど進行していないので水溶性は良好に保たれる。

硫酸マグネシウムは水溶液から1、2、4、5、6、7、12などの水和物を晶出することが知られているが、この中で常温で安定なものは1水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )と7水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )であり、また無水物も200℃以上の加熱により容易に得られるため、これらの1水和物、7水和物および無水物は鋳型材料として使用することができる。上記の硫酸マグネシウムの無水物( $\text{MgSO}_4$ )および1水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )に水を加えると一時的に水に $\text{MgSO}_4$ が過飽和に溶けて水溶液となるがこれを放置すると過飽和に溶解した $\text{MgSO}_4$ が次第に多水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ および2、4、5、6、12などの水和物)の形で晶出し、水分は結晶水として固定され、水溶液は凝固する。すなわちこの $\text{MgSO}_4$ の水和反応を

利用して耐火物粒子と硫酸マグネシウムからなる鋳型材を自硬硬化させることができる。

この耐火物粒子と硫酸マグネシウム水和物とからなる成型品は200℃以上で乾燥することにより変形を生ずることなしに完全に脱水され、鋳型として使用することができる。

硫酸マグネシウム無水物は1185℃の融点を有し、耐熱性も良好である。

また硫酸マグネシウムは鋳型を溶解した母水中から $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、または $\text{MgSO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ の形で回収することができ公害対策、資源再利用も容易である。

#### (発明の実施例)

(1) 100号珪砂100部に硫酸マグネシウム7水和物( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )10部、( $\text{MgSO}_4$ として49部)および水3部を加えて、ミキサーで混合した材料を用いて、外側寸法30mm×60mm×100mmで10mm×40mm×100mmの中空部を有する鋳物を得るための鋳型を成型し、200℃で乾燥した後、730℃のアルミニウム

合金(AC4A)を鑄造した。冷却後この鑄型に注水したところ約10秒間で中子を含む鑄型は完全に崩壊除去され、鑄肌の良好な鑄物が得られた。

(2) (1)と同様の鑄型を製作し、1350℃の鑄鉄(FC20)を鑄造した。この鑄型に注水したところ約10秒間で中子を含む鑄型は完全に崩壊し、鑄肌の良好な鑄物が得られた。

(3) 硫酸マグネシウム( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ )20部、水5部の混合物を80℃に加熱して $MgSO_4$ の水溶液を作り、100号珪砂90部を加えて、攪拌しつつ冷却し、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ で被覆された珪砂を得た。この珪砂を300℃に加熱された金型内に投射し、100×40×120mmの板状の中子を製作した。

この中子を外型中におき、700℃のアルミニウム合金(AC4A)を鑄造した。この鑄物を水中に浸漬したところ中子は10秒以内に崩壊し、鑄肌の良好な鑄物が得られた。

(4) アルミナ粒(径0.1mm)100部に硫酸マグネシウム無水物( $MgSO_4$ )5部および水8部を

加えてミキサーで混合し(1)と同様の鑄型を製作し、

200℃で乾燥した。この鑄型を用いて750℃のアルミニウム合金(AC4A)を鑄造した。この鑄物に注水したところ、約10秒間で鑄型は完全に崩壊除去され、鑄肌の良好な鑄物が得られた。またこの排水中からアルミナは沈澱法により完全に回収され、アルミナ回収後の液は加熱濃縮後冷却することにより、硫酸マグネシウムは $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ の形で析出し、回収することができた。

(5) 100号珪砂94部に無水硫酸マグネシウム6部、水6部を加えてミキサーで混合し実施例(1)と同様の鑄型を成型し、放置すると硫酸マグネシウムが7水和物として晶出し鑄型は自硬化化した。この硬化した鑄型を200℃で乾燥し、1350℃の鑄鉄(FC20)を鑄造した。冷却後鑄型に注水したところ約10秒間で中子を含む鑄型は完全に崩壊し、鑄肌の良好な鑄物が得られた。またこの排水中から珪砂は沈澱法により除去し、残液は加熱濃縮後冷却することにより、硫酸マグネシウムを $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ の形で回収すること

ができた。

この発明によつて従来アルミニウム合金、銅合金、鑄鉄などの量産鑄物に使用される砂型と水溶性化することができ、かつ低価格で量産用の水溶性の鑄型を供給することが可能である。またこの鑄型は水溶液から珪砂などの耐火物を沈澱させて回収し、さらに耐火物沈澱後の液から硫酸マグネシウムを $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ または $MgSO_4 \cdot 12H_2O$ の形で析出回収し、再利用することが出来るため、鑄造工程をクローズド化することができる。

代理人 弁理士 薄田利幸